



Transect-rapport 2078

Spijkenisse, Sterrenkwartier Gemeente Nissewaard (ZH)

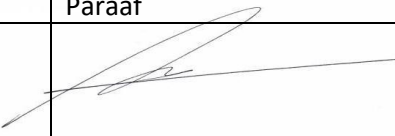
Een Inventariserend Veldonderzoek (verkennende fase)

transect

ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ► ADVIES



Auteur	Drs. T. Nales
Versie	Eindversie
Projectcode	18110043
Datum	21-05-2019
Opdrachtgever	Buro SRO 't Goylaan 11 3523 AA Utrecht
Uitvoerder	Transect b.v. Overijsselhaven 127 3433 PH Nieuwegein 4674887100
Onderzoeksmelding	Gemeente Nissewaard
Bevoegde overheid	Archeologie Rotterdam (BOOR)
Adviseur namens gemeente	Transect b.v., Nieuwegein
Beheer documentatie	

Autorisatie		
Naam	Datum	Paraaf
Drs. A.A. Kerkhoven (Senior archeoloog)	22-05-2019	

ISSN: 2211-7067

© Transect b.v., Utrecht

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

Transect aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Samenvatting

In opdracht van Buro SRO b.v. heeft Transect in februari 2019 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in het projectgebied 'Stella Nova' in het Sterrenkwartier in Spijkenisse (gemeente Nissewaard). De aanleiding voor het onderzoek vormt het opstellen van een nieuw bestemmingsplan en de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de sloop van de bestaande bebouwing en de realisatie van nieuwe woningen in het gebied.

In het plangebied geldt volgens het bestemmingsplan De Hoek-Sterrenkwartier een bouwregeling en omgevingsvergunning voor ingrepen die dieper reiken dan 80 cm -Mv. Dit betekent dat voor alle bouw en graafwerkzaamheden in het plangebied een archeologisch onderzoek nodig is.

Het archeologisch vooronderzoek bestaat hier uit een Inventariserend Veldonderzoek (IVO), verkennende fase. Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en waar mogelijk bijstellen van de gespecificeerde archeologische verwachting, door het verzamelen van informatie over de feitelijke bodemopbouw, bodemreliëf en bodemintactheid in het plangebied. Dit is gedaan met behulp van boringen.

Conclusie

Op basis van het archeologisch vooronderzoek zijn de volgende conclusies te trekken:

- 1) Het plangebied ligt in een voormalig kwelderlandschap, waarbinnen sprake is van een afwisseling van kleiafzetting en veenvorming. Tot het Laat-Neolithicum lag het plangebied vermoedelijk in een nat deel van het estuarium van de Maas, in de loop van het Laat-Neolithicum tot in de Midden-IJzertijd in een veenmoeras en vanaf de Late IJzertijd vermoedelijk in een kwelder. Daarbij lag in het westelijk deel van het plangebied een omvangrijke getijdegeul, die het oostelijk aangrenzende deel ontwaterde. Vanaf de Late Middeleeuwen is het plangebied overstroomd, waarbij uiteindelijk een 50-90 cm dik pakket klei is afgezet.
- 2) Op basis van de resultaten van het veldonderzoek is het plangebied in twee verwachtingszones op te delen. Het grootste deel van het plangebied heeft een hoge archeologische verwachting vanwege het voorkomen van een intacte top van het Hollandveen, die op plaatsen tevens sporen van veraarding vertoont. De top van het Hollandveen bevindt zich in het plangebied (ten dele) op de afzettingen van Duinkerke-I, hetgeen het gevolg is van het losscheuren van het veen ten tijde van de overstromingen in de Late IJzertijd (Duinkerke-I transgressies). Hierdoor is het veen integraal gaan drijven alsmede eventuele erop en -in gelegen archeologische resten. Dit proces is eveneens op een andere plek in Spijkenisse aangetoond. Voor het grootste deel van het plangebied geldt zodoende voor de top van dit veen een hoge archeologische verwachting op de aanwezigheid van archeologische resten. Op één plaats binnen het plangebied is de aanwezigheid van een vindplaats zo goed als zeker. Het betreft het gebied in het noordoostelijk deel van het terrein, waar (veraard) veen zich binnen -3,0 m NAP bevindt en waar verbrand bot is gevonden. In combinatie met de resultaten van een opgraving uit 1963 in de talud van de singel aansluitend op dit gebied is de archeologische verwachting op resten hier zeer hoog (op resten uit de IJzertijd-Middeleeuwen; specifiek Midden-IJzertijd, Schoonhoven, 2018). De hoge en zeer hoge archeologische verwachtingszones binnen het plangebied zijn weergegeven in bijlage 6

Advies

In het plangebied bestaat het voornemen de huidige bebouwing in het gebied te slopen en hiervoor nieuwe woningen terug te plaatsen. Er is vooralsnog geen exact inrichtingsplan. Op basis van het

veldonderzoek is geconstateerd dat het plangebied een hoge tot zeer hoge archeologische verwachting heeft. Deze zones zijn weergegeven in bijlage 6. Wanneer in deze zones herontwikkelingen zijn gepland, verdient het de aanbeveling archeologische maatregelen te treffen.

- Voor het gebied met een hoge verwachting wordt geadviseerd een Inventariserend Veldonderzoek, karterende fase. Doel van dit onderzoek is om de aanwezigheid van vindplaatsen in dit gebied vast te stellen of uit te sluiten. Dit onderzoek zou kunnen plaatsvinden in de vorm van boringen (in een grid van 10 bij 10 m). De boringen kunnen zich beperken tot circa 50 cm in de top van het Hollandveen (onder de Afzettingen van Duinkerke-I).
- In het gebied met een zeer hoge verwachting zijn reeds aanwijzingen voor de aanwezigheid van een vindplaats. De kans is groot dat er resten aanwezig zijn, die samenhangen met de vindplaats die direct ten oosten van het plangebied ligt. Daarom verdient het de aanbeveling binnen deze zone een proefsleuvenonderzoek uit te voeren om de kwaliteit, omvang, datering en behoudenswaardigheid van de gevonden resten te kunnen vaststellen (Inventariserend veldonderzoek, waarderende fase).

Voor beide onderzoeken is een Programma van Eisen (PvE) nodig, waarin de opzet van het onderzoek wordt omschreven en vastgelegd. Dit moet namens het bevoegd gezag (de gemeente Nissewaard) zijn goedgekeurd. Het is raadzaam in ieder geval eerst de karterende fase van het onderzoek in het gebied te doorlopen, zodat eventueel later uit te voeren proefsleuven in het hoge verwachtingsgebied gelijktijdig met het onderzoek in het zeer hoge verwachtingsgebied kunnen plaatsvinden.

In het westelijk deel van het plangebied bestaat er in archeologisch opzicht geen bezwaar tegen de voorgenomen nieuwbouw in het plangebied. Landschappelijk gezien was het plangebied minder geschikt voor bewoning. Dat deel van het gebied is daarmee vanuit archeologische optiek geschikt voor de toekomstige inrichting en behoeft geen aanvullende maatregelen. Op het moment dat tijdens graafwerkzaamheden onverhoopt toch archeologische zaken worden aangetroffen, geldt een wettelijke plicht deze vondsten te melden bij de bevoegde overheid (gemeente Nissewaard).

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal het bevoegd gezag (de gemeente Nissewaard) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied..

Inhoud

1. Aanleiding	1
2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek	2
3. Afbakening van het plangebied	3
4. Planvorming en consequenties toekomstig gebruik	4
5. Beleidskader	5
6. Achtergrondinformatie	6
7. Werkwijze	8
8. Resultaten veldonderzoek	9
9. Beantwoording onderzoeksvragen	13
10. Conclusie en Advies	14
11. Geraadpleegde bronnen	16
Bijlage 1: Boorpuntenkaart	17
Bijlage 2: Lithologisch profiel I (boringen 1-13)	18
Bijlage 3: Lithologisch profiel II (boringen 14-21)	19
Bijlage 4: Resultatenkaart (veendieptekaart)	20
Bijlage 6: Archeologische verwachtingskaart	22
Bijlage 7: Foto's van de boringen (boring 1)	23
Bijlage 8: Boorbeschrijvingen	24

1. Aanleiding

In opdracht van Buro SRO b.v. heeft Transect¹ in februari 2019 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in het projectgebied 'Stella Nova' in het Sterrenkwartier in Spijkenisse (gemeente Nissewaard). De aanleiding voor het onderzoek vormt het opstellen van een nieuw bestemmingsplan en de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de sloop van de bestaande bebouwing en de realisatie van nieuwe woningen in het gebied.

In het plangebied geldt volgens het bestemmingsplan De Hoek-Sterrenkwartier een bouwregeling en omgevingsvergunning voor ingrepen die dieper reiken dan 80 cm -Mv. Dit betekent dat voor alle bouw en graafwerkzaamheden in het plangebied een archeologisch onderzoek nodig is.

In het plangebied heeft reeds een beknopt bureauonderzoek plaatsgevonden (in het kader van een Programma van Eisen, Schoonhoven, 2018). Op grond van dit onderzoek bestond een verwachting voor de aanwezigheid van archeologische resten in het plangebied. Daarom is een onderzoek voorgesteld om meer inzicht te krijgen in de bodemopbouw, de mate van intactheid ervan en de daadwerkelijke aanwezigheid van resten in het plangebied. Op basis hiervan is een inschatting te maken van de archeologische potentie van het gebied. Onderhavig rapport beschrijft de resultaten van dit onderzoek.

Het onderzoek is uitgevoerd in overeenstemming met het voor dit onderzoek opgestelde Programma van Eisen voor onderhavig onderzoek (PvE; Schoonhoven, 2018) en de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1.

¹ Transect b.v. voldoet aan de eisen zoals gesteld in de kwaliteitsnorm 'BRL SIKB 4000', versie 4.1, en is gecertificeerd door middel van een procescertificaat. Transect b.v. is certificaathouder van de volgende protocollen: 'KNA Protocol 4001 Programma van Eisen', 'KNA Protocol 4002 Bureauonderzoek', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Overig', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Proefsleuven' en 'Protocol 4004 Opgraven', en staat geregistreerd bij het RCE en de SIKB.

2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek

Het doel van het Inventariserend Veldonderzoek (IVO) is het aanvullen en toetsen van de archeologische verwachting, zoals die door Schoonhoven (2018) is opgesteld. Binnen het Inventariserend Veldonderzoek wordt onderscheid gemaakt in twee fasen, namelijk een verkennende fase en een karterende fase. Tijdens de verkennende fase worden de bodemopbouw, bodemintactheid en bodemreliëf in kaart gebracht. Hiermee ontstaat inzicht in de landschapsvormende processen en landschappelijke eenheden uit het verleden. Op basis hiervan kan een oordeel worden gegeven over waar, wanneer en in hoeverre het gebied in het verleden geschikt was voor de mens. Tijdens de karterende fase wordt, voor zover mogelijk, de feitelijke aan- of afwezigheid van archeologische waarden vastgesteld. Het huidige onderzoek betreft uitsluitend een verkennende fase. Het onderzoek moet waar mogelijk antwoord geven op de volgende vragen:

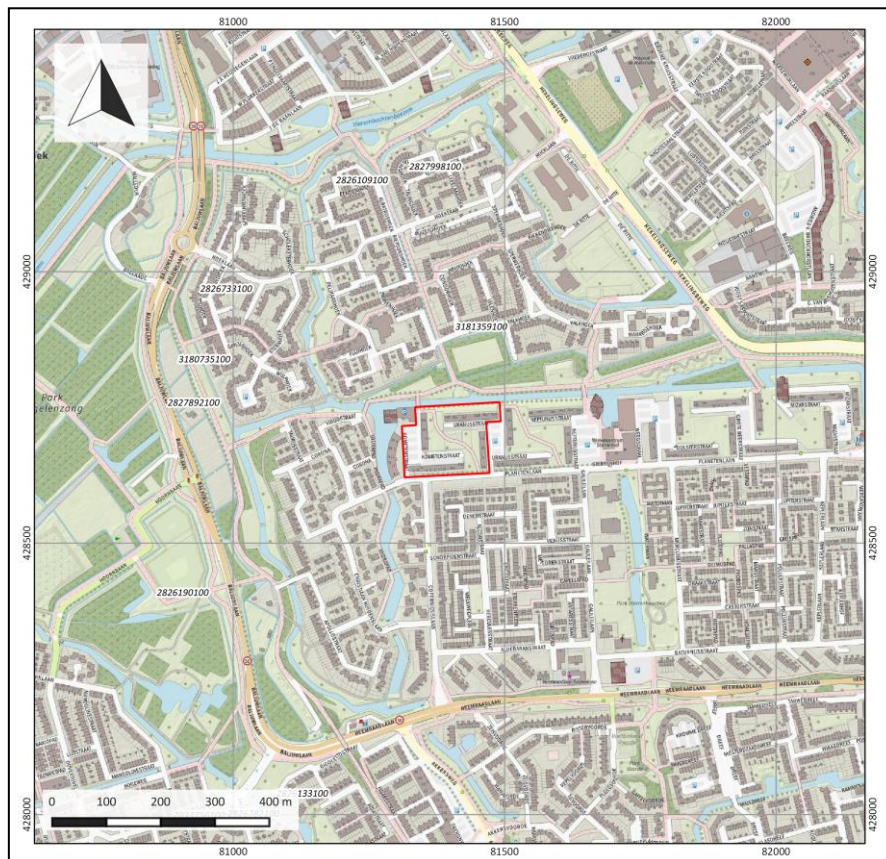
- Hoe heeft het plangebied oorspronkelijk in het natuurlijk landschap gelegen?
- Zijn er binnen de bodemopbouw archeologisch relevante niveaus te onderscheiden en hoe diep liggen deze?
- In hoeverre zijn de archeologisch relevante niveaus nog intact (verstoring, erosie, afdekkend substraat)?
- Wat is de archeologische verwachting van het plangebied en in hoeverre is deze te differentiëren in laag, middelhoog en hoog?

De randvoorwaarden voor de uitvoering van het onderzoek zijn voorgeschreven in het PvE, dat specifiek voor dit onderzoek is opgesteld (Schoonhoven, 2018). Het resultaat van het Inventariserend Veldonderzoek is een rapport met een conclusie omtrent de mogelijke aan- of afwezigheid van archeologische waarden in het plangebied en het risico dat deze worden verstoord als gevolg van de voorgenomen bodemingrepen. Op basis van het rapport kan de bevoegde overheid een beslissing nemen in het kader van de planprocedure. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden.

3. Afbakening van het plangebied

Gemeente		Nissewaard
Plaats		Spijkenisse
Toponiem		Sterrenkwartier
Kaartblad		37G
Coördinaten	<i>Noordwest</i>	81.335 / 428.751
	<i>Noordoost</i>	81.490 / 428.760
	<i>Zuidwest</i>	81.316 / 428.6241
	<i>Zuidoost</i>	81.472 / 428.630

Het plangebied omvat het projectgebied Stella Nova in het Sterrenkwartier in Spijkenisse (gemeente Nissewaard). De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1. Kadastraal gezien omvat het perceel SKN00 Sectie D nummer 7534, 8145, 8668, 8669 en delen van 9361 en 9050. Het plangebied wordt topografisch omgeven door de Kometenstraat, Planetenstraat, Uranusstraat en de singel. De overige begrenzingen worden gevormd door de toekomstige begrenzing van het plan, waarbij in het westen het plangebied aan een schoolgebouw ligt. In totaal heeft het plangebied een oppervlakte van 2,0 ha.



Figuur 1: Ligging van het plangebied (met rode lijnen aangegeven)

4. Planvorming en consequenties toekomstig gebruik

Kader	Opstellen bestemmingsplan, omgevingsvergunning
Planvorming	Nieuwbouw van woningen
Bodemverstorende werkzaamheden	Graaf- en heiwerkzaamheden

In het plangebied is de realisatie van 36 grondgebonden woningen (rijwoningen), 22 boven-benedenwoningen en 21 appartementen met hieraan gerelateerde straten en infrastructuur. voorzien. Ook zullen hieraan gerelateerde straten en infrastructuur worden aangelegd. Exacte ontwerptekeningen zijn vooralsnog niet beschikbaar. Het is zodoende nog niet bekend hoe diep er voor de toekomstige ontwikkeling gegraven zal worden. De verwachting is dat fysieke ontgravingen tot een diepte van 1,0 en 1,5 m -Mv plaats zullen vinden. Ook is de verwachting dat de woningen op heipalen zullen worden geplaatst. De bodemingrepen kunnen leiden tot een onevenredige versterking van het archeologisch bodemarchief in het plangebied. Hierom is onderhavig archeologisch onderzoek uitgevoerd om een uitspraak te kunnen doen over de aanwezigheid en zo mogelijk de aard en omvang van eventueel aanwezige waardevolle archeologische resten in het plangebied en het effect van de herontwikkeling hierop.

5. Beleidskader

Onderzoekskader	Aanvraag omgevingsvergunning
Beleidskader	Bestemmingsplan
Onderzoeksgrens	Dieper dan 80 cm –Mv

In 1992 heeft Nederland het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed ondertekend; ook wel het Verdrag van Malta of Valletta genoemd, naar het eiland en de plaats waar het is ondertekend. Het Verdrag is in 1998 geratificeerd en op 1 september 2007 via de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) geïmplementeerd. De Wamz is een Wijzigingswet en omvat een wijziging van de Monumentenwet 1988, de Wet Milieubeheer, de Ontgrondingenwet en de Woningwet, op grond waarvan overheden onder andere bij bodemingrepen verplicht rekening moeten houden met het behoud van archeologische waarden. Met ingang van juli 2016 (Erfgoedwet) zal het behoud en beheer van het Nederlandse erfgoed worden geregeld door één integrale Erfgoedwet. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving zal in de nieuwe Omgevingswet worden geregeld, die naar verwachting in 2021 in werking zal treden.

De gemeente Nissewaard heeft het archeologiebeleid verankerd in het bestemmingsplan *De Hoek-Sterrenkwartier* middels dubbelbestemmingen en gebiedsaanduidingen. Het bestemmingsplan regelt en beschermt archeologie in juridisch-planologische zin. De vertaalslag heeft plaatsgevonden aan de hand van de Archeologische Waardenkaart (AWK) van de voormalige gemeente Spijkenisse. Op deze kaart maakt het plangebied deel uit van een gebied met een redelijk hoge archeologische verwachting. De archeologische waarden zijn binnen dit gebied te verwachten beneden 50 cm –Mv. Deze verwachtingszone is in het bestemmingsplan opgenomen als een zone met een Waarde – Archeologie. Aan dit gebied zijn in het bestemmingsplan echter aanvullend planregels geformuleerd die afwijken van de AWK. Voor gebieden met een Waarde Archeologie geldt dat initiatieven waarbij bodemingrepen niet dieper reiken dan 80 cm -Mv m worden vrijgesteld van archeologisch onderzoek. Omdat de voorgenomen ingreep de vrijstellingscriteria voor dit gebied overschrijdt, geldt een archeologische onderzoeksplicht. Er vinden naar verwachting immers bodemingrepen tussen minimaal 1,0 tot 1,5 m -Mv plaats.

6. Achtergrondinformatie

In het plangebied heeft reeds een archeologisch bureauonderzoek plaatsgevonden (Schoonhoven, 2018). Op grond van dit onderzoek is vastgesteld dat in het plangebied sprake is van een redelijk hoge archeologische verwachting.

Dit verwachtingspatroon is met name gebaseerd op de ligging van het plangebied in een omvangrijk en dynamisch veen- en kweldergebied, dat zich vanaf het Laat-Neolithicum in de omgeving van de Maasmonding bij Rotterdam heeft kunnen ontwikkelen. Het was van oorsprong een zeer dynamisch milieu, waarbij veenvorming en inbraken vanuit zee elkaar afwisselden. Tot aan circa 5000 jaar geleden stond het plangebied via de Maasmonding in open verbinding met zee. Het gevolg hiervan was dat getijdewerking en overstromingen vanuit zee tijdens stormen van grote invloed waren op het toenmalige landschap, met name in perioden met een toename in stormfrequentie (*Calais-transgressies*; Zagwijn en Van Staalduinen, 1975). Dit leidde tot de vorming van een sterk vertakt stelsel van kreek- en getijdegeulen. In de geulen werd daarbij zand afgezet (*geulafzettingen*), terwijl aan weerszijden van de geulen zandige klei sedimenteerde (*dekafzettingen*).

Door een afname in de relatieve zeespiegelstijging sloot rond 5000 jaar geleden de kustlijn zich, waardoor op grote schaal veenvorming kon optreden. Hierdoor ontstond vanaf het Laat-Neolithicum-Vroege Bronstijd een omvangrijk veenmoeras dat het oude kwelderlandschap afdekte. Langs deze geulen bestonden op de dekafzettingen met name in die beginperiode mogelijkheden tot bewoning; deze zijn onder meer in Hekelingen aangetroffen (ten zuidwesten van Spijkenisse, Maaswijk; Schoonhoven, 2018). Het veenmoeras is daarna - gedurende de Bronstijd en Vroege IJzertijd - lange tijd onbewoonbaar geweest. Slechts enkele aanwijzingen zijn uit die tijd bekend, waarbij bewoning vermoedelijk alleen op lokaal goed ontwaterde plekken in combinatie met hoogveenkussens plaats kon vinden (langs veenprielen; Schoonhoven, 2018; Van Trierum, 1992). Pas tegen het midden van de IJzertijd traden er als gevolg van een toegenomen stormfrequentie overstromingen op, waarbij in het veengebied op diverse plekken een sterk vertakt geulenstelsel uitgesleten werd (*Duinkerke-I transgressie*, Zagwijn en Van Staalduinen, 1975). Het geulenstelsel ontwaterde het veen, waardoor grote delen van het gebied droger werden. De ontwatering leidde tot een mate van vertering van de top, waardoor hogere delen in het veengebied bewoonbaar werden (Van Trierum, 1992). Schoonhoven (2018) beschrijft dat in de omgeving van het plangebied op diverse plekken bewoning uit die periode voorkwam. Zelfs 10 m ten westen van het plangebied en 150 m ten noorden van het plangebied zijn vindplaatsen aanwezig, waaronder zelfs een huisplattegrond met vlechtwerk (BOOR vindplaatsen 18-06 en 18-50; Schoonhoven, 2018). Een toename van de hoeveelheid overstromingen leidde er tegen het einde van de IJzertijd toe dat langs de geulen platen en oeverwallen opslibden, die hierdoor relatief hoger in het landschap kwamen te liggen. In combinatie met een inklinking van het veen werden nu juist deze plekken bewoonbaar, terwijl het veengebied ontvolkt raakte. Deze ontwikkeling zette zich door in de Romeinse tijd. Of geulafzettingen en dekafzettingen uit de Duinkerke-I transgressie ter hoogte van het plangebied hebben gelegen, is niet exact bekend. De geologische kaart van het plangebied geeft ze namelijk niet weer, maar sluit ze ook niet uit.

Tegen het einde van de Romeinse tijd – rond de 3^e eeuw na Chr. – trad vernatting op, waardoor opnieuw veenvorming plaatsvond. Daarbij raakten zelfs de hoger gelegen geulafzettingen bedekt met een zeer dichte begroeiing. De vernatting maakte bewoning in het gebied in de periode na de Romeinse tijd tot het begin van de Vroege Middeleeuwen niet mogelijk. Er zijn echter enkele aanwijzingen voor bewoning in de loop van 7^e eeuw. Pas tegen het einde van de Vroege Middeleeuwen en het begin van de Late Middeleeuwen is men het veengebied gaan ontginnen door

het te ontwateren, gevolgd door de aanleg van ringpolders (onder andere de negen polders van de Ring van Putten; Schoonhoven, 2018).

Gedurende de aanleg van de ringpolders werd het Maasmondgebied vanaf de 12^e eeuw in toenemende mate geteisterd door overstromingen (Duinkerke-III transgressie, Zagwijn en Van Staalduinen, 1975). De ringpolders kwamen in die tijd als een soort eilanden te midden van waterlopen te liggen. Daarbij kwam het ook voor dat tijdens hevige stormen (delen van) de ringpolders weggeslagen werden bij het doorbreken van een dijk. De Brabandsche Polder (1354), waar het plangebied deel van uitmaakt, is daarbij slechts beperkt overstroomd c.q. bedekt met klei. In het plangebied is naar verwachting dergelijke klei ook aanwezig. Dit kan ertoe geleid hebben dat het oude landschap uit de IJzertijd, de Romeinse tijd en het vroege polderlandschap uit het begin van de Late Middeleeuwen met de daarin aanwezige archeologische resten goed bewaard zijn gebleven. Laatmiddeleeuwse bewoningsresten en bebouwingsresten uit het begin van de Nieuwe tijd zijn naar verwachting niet aanwezig. Op basis van historisch kaartmateriaal uit het begin van de 17^e eeuw is geconstateerd dat het plangebied altijd in een open en onbebouwd polderlandschap heeft gelegen. Bebouwing in een dergelijk landschap is hoofdzakelijk langs de ring- en polderdijken te verwachten.

Samengevat is uit het onderzoek gebleken dat in het plangebied sprake is van een archeologische verwachting voor resten uit de periode Laat-Neolithicum-Vroege Bronstijd, Midden-IJzertijd, Late IJzertijd-Romeinse tijd en mogelijk het begin van de Late Middeleeuwen. Er kunnen primair resten van nederzettingen aanwezig zijn, maar ook sporen van landgebruik (sporen van beakkering, ontwateringsgreppels e.d.) zijn niet uit te sluiten. Dit geldt eveneens voor de aanwezigheid van grafvelden. In de meeste gevallen zal de aanwezigheid van nederzettingenresten zich kenmerken door de aanwezigheid van een vuile laag, waarin vondstmateriaal zoals aardewerk, bot, houtskool en fosfaat voor kunnen komen. Het is echter niet precies bekend in hoeverre latere bodemingrepen het verwachtingspatroon in het plangebied hebben beïnvloed. Als gevolg van moderne graafwerkzaamheden kunnen archeologische waarden in het plangebied namelijk reeds zijn aangetast of verdwenen, bijvoorbeeld bij de aanleg van leidingen en de huidige bebouwing in het plangebied. Exacte informatie omtrent bodemverstoringen met betrekking tot omvang en diepte zijn echter voor het plangebied niet bekend. Wel zijn de heipalen nog in de ondergrond van het terrein aanwezig (Schoonhoven, 2018).

7. Werkwijze

Methode	Verkennend booronderzoek
Boorafstand	Boorafstand om de 25 m
Aantal boringen	21 boringen, verdeeld over twee raaien
Techniek	Edelmanboor 7 cm en gutsboor 3 cm
Boordiepte	500 cm –Mv
Dataverwerking	Conform NEN5104 en PvE

Het onderhavig veldonderzoek bestond uitsluitend uit een verkennend booronderzoek. De verkennende boringen zijn daarbij gebruikt om de bodemopbouw en mate van intactheid van de bodem te bepalen. In totaal zijn verdeeld in het plangebied 21 boringen gezet tot een diepte van maximaal 400 cm -Mv. De boringen zijn verricht met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en een gutsboor met een diameter van 3 cm. “Vuile trajecten” en archeologisch relevante lagen zijn door middel van verbrokkeling en versnijding doorzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (zoals bot, aardewerk, baksteen en houtskool). De beschrijvingen en verrichtingen zijn uitgevoerd conform de voorwaarden zoals beschreven in het PvE (Schoonhoven, 2018). Een aantal boringen is echter na herhaaldelijke pogingen gestaakt in puin op een diepte van circa 80-200 cm -Mv (boring 3, 8 en 20). Hier was het fysiek niet mogelijk door het in de ondergrond aanwezige puin te geraken.

De boringen zijn in een tweetal raaien uitgevoerd, waarbij de tussenafstand van de boringen 25 m bedraagt. De locaties van de boorpunten zijn opgenomen in bijlage 1. De coördinaten en hoogteligging ten opzichte van NAP van de punten zijn bepaald met behulp van een dGPS. Van beide raaien zijn lithologische profielen getekend.

8. Resultaten veldonderzoek

Veldwaarnemingen

Het plangebied omvat een enkele appartementencomplexen met daaromheen openbaar groen en gras. Ook ligt er een speeltuin. Aan het maaiveld zijn geen waarnemingen te doen. Archeologisch gezien was dit niet mogelijk vanwege het ontbreken van een goed zicht aan het maaiveld om indicatoren waar te nemen, landschappelijk niet omdat zichtbare reliëf verschillen in het plangebied ontbraken. Wel ligt het westelijk deel van het terrein is hoger dan het oostelijk deel, maar dit is het gevolg van kunstmatige ophoging ten behoeve van de aanleg van het stedelijk gebied. Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek zijn weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek (06-02-2019).

Lithologie en bodemopbouw

Van de twee raaien zijn lithostratigrafische profielen gemaakt, die terug te vinden zijn in bijlage 2 en 3. Aan de hand van deze profielen zullen de resultaten van het veldonderzoek hieronder besproken worden:

- Aan de basis ligt in de ondergrond van het plangebied lichtgrijs zand met erop een grijsbruine, riethoudende klei. Beide zijn sterk siltig, soms gelaagd met klei en/of zand en kent een zwakke consistentie. Het betreffen hier vermoedelijk estuariene afzettingen van de vroegere Maas, die geologisch gezien behoren tot de Afzettingen van Calais (Zagwijn en Van Staalduinen, 1975). In de klei zijn tevens zandlaagjes aanwezig, die wijzen op een genese onder relatief hoger energetische omstandigheden. Ook zijn de afzettingen slap. De top van deze afzettingen bevindt zich op een diepte tussen circa 430 en 450 cm –Mv (circa 6,2-6,3 m –NAP).
- Hierop ligt een pakket hoofdzakelijk mineraalarm veen, dat geologisch gezien tot het Hollandveen gerekend wordt. Dit veen bestaat hoofdzakelijk uit houtresten, hoewel ook rietresten herkend zijn. Geologisch gezien behoort dit veen tot het Hollandveen. In bijlage 3 is een veendieptekaart van de top van de onderste veenlaag in het plangebied². Aan de hand hiervan is af te leiden dat in het westelijk deel van het plangebied een kreekgeul lag, zoals ook aan de hand van de verdikking van de afzettingen in de lithostratigrafische profielen valt af te leiden. Deze kreekgeul is vermoedelijk ontstaan ten tijde van de Duinkerke-I transgressie, in de

² Deze veendieptekaart is vervaardigd op grond van een geostatistische analyse van de veendieptegegevens ten opzichte van NAP. Voor deze analyse is gebruik gemaakt van ordinary kriging om zodoende een lokaal gemiddelde veendiepte vast te stellen op de plekken tussen de boorpunten in. Dit gemiddelde is gebaseerd op c.q. geschat middels de verkregen waarden uit de directe omgeving van die plek.

Midden- tot Late-IJzertijd (ruwweg rond 500 v. Chr.). In de geulen zijn zwak humeuze, gelaagde afzettingen aangetroffen, die onder invloed van getijdewerking zijn gevormd. In het gebied ten oosten van de geul bevindt de top van het veen zich doorgaans op een diepte tussen -3,3 tot 3,9 m NAP. Uitzondering hierop vormt de top van het veen in boring 2, waar het zich op een diepte van -2,8 m NAP bevindt (op 90 cm -Mv). Hier lijkt sprake van een sterke veenopduiking. Ook nabij boring 15 bevindt het veen zich relatief ondiep (-3,2 m NAP). Daar is de top van het veen ook veraard of verteerd, alsmede in boring 13.

- Op het veen ligt in het grootste deel van het plangebied een dunne, grijsbruine tot donkergrijsbruine, sterk siltige klei. De top van de kleilaag bevindt zich op een diepte van circa 84 en 257 cm -Mv (circa -2,7 en -3,9 m NAP). De klei is matig slap tot matig stevig, relatief donker gekleurd en kalkarm. In het oostelijk deel van het plangebied is de dikte van de laag is zeer gering en bedraagt circa 5-10 cm. Deze kleilaag is geïnterpreteerd als een dekafzetting, gevormd vanuit een kleine getijdegeul ten tijde van de Duinkerke-I transgressies (in de IJzertijd). Vermoedelijk zijn ze tijdens overstromingen ontstaan (in het komgebied van de geul). Dit verklaart onder meer waarom de afzettingen zandarm en ontkalkt zijn. Dit is het gevolg van de afzetting onder afvoerlose omstandigheden in een zuur milieu, veroorzaakt door de aanwezigheid van veen. In het westelijk deel, in het gebied waar het veen op de veendieptekaart dieper ligt, is dit bruingrijs-gekleurde kleipakket dikker (circa 100 en 170 cm) en kenmerkt het zich aan de basis door het voorkomen van enkele dunne zandlagen. De afzettingen in dit deel van het terrein zijn hiermee geïnterpreteerd als geulafzettingen. Deze afzettingen liggen in dit deel van het plangebied erosief op het veen.
- Bovenop de dek- en geulafzettingen als onderdeel van de Afzettingen van Duinkerke-I bevindt zich een pakket grijze, uiterst siltige tot matig zandige klei, waarvan de dikte in het plangebied varieert tussen circa 50 en 90 cm. Dit zijn vermoedelijk dekafzettingen, die geologisch gezien behoren tot de Afzettingen van Duinkerke III. De dekafzettingen bevinden zich in boringen 2, 13, 15, 16, 17, 18 en 21 direct op de oudere (dek)afzettingen. In de overige boringen, in het westelijk deel van het terrein, is tussen de dekafzettingen van Duinkerke-III en de geulafzettingen van Duinkerke-I sprake van een circa 10-50 cm dikke veenlaag (op circa -3,0 m NAP). Over de genese van dit veen op deze plek bestaat enige onzekerheid, maar waarschijnlijk betreft het Hollandveen, dat oorspronkelijk ouder is dan de eronder gelegen Duinkerke-I afzettingen. Reden dit te vermoeden vormt de datering van de vondsten uit de IJzertijd direct ten oosten van het plangebied op het veen i.c. met de vondst in het plangebied (boring 2; zie onderstaande paragraaf). De vondsten ten oosten van het plangebied sluiten hoogstwaarschijnlijk aan op die in het plangebied, maar op grond van het lithologisch profiel is te zien hoe de jongere Duinkerke-I afzettingen (uit de Late IJzertijd) onder de gedane vondsten in het plangebied liggen (m.n. boringen 1, 2 en 3). Een vergelijkbare situatie is waargenomen in het lithologisch profiel van BOOR vindplaats 17-30 tijdens een opgraving in 1983 (Spijkenisse, Van Trierum en Henkes, 1986). Een verklaring voor het ontstane beeld ligt in de genese van de Duinkerke-I getijdegeul. Waarschijnlijk zijn tijdens sterke stromingen in de geul tijdens het ontstaan of tijdens hoogwater stukken veen losgescheurd, waarbij klei in een scheur onder het veen is afgezet. Een dergelijke kleilaag wordt ook wel Klappklei genoemd (Behre e.a., 1979).
- De top van het bodemprofiel in het plangebied bestaat uit een modern verstoringspakket, dat bestaat uit een variatie van klei en zand. Het pakket is doorgaans bruin tot donkerbruingrijs gekleurd en bevat resten baksteen, bouwpuin en zandbrokken. Het pakket varieert in dikte tussen circa 60 tot 140 cm, waarbij in een drietal gevallen gestaakt is in ondergrondse obstakels (boring 3, 8 en 20). De exacte aard van de obstakels is niet helemaal duidelijk, maar waarschijnlijk betreft het in het gebied gestort puin.

Archeologische indicatoren

Tijdens het doorzoeken en versnijden van de archeologisch relevante sedimenten is in de top van het veraarde veen in boring 2 (op een diepte van 90 cm -Mv) een klein fragment verbrand bot waargenomen. Deze vondst wijst, in combinatie met de hoge ligging van het veen en de aanwezigheid van een bekende vindplaats direct ten oosten ervan zeer waarschijnlijk op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. In de overige boringen zijn geen archeologische indicatoren waargenomen, maar gezien de verkennende aard van het onderzoek sluit dit de aanwezigheid van resten niet volledig uit.

Interpretatie

- Op basis van de resultaten van het veldonderzoek blijkt dat in de ondergrond van het plangebied slappe en niet-gerijpte estuariene afzettingen (zand en klei) aanwezig zijn, die geologisch gezien tot de Afzettingen van Calais kunnen worden gerekend. Op het moment dat hier sprake van zou zijn van enige rijping, bodemvorming en de aanwezigheid van oevers zou hier een verwachting kunnen bestaan op de aanwezigheid van vindplaatsen uit het Laat-Neolithicum dan wel de Vroege Bronstijd. Gezien de karakterisering van het sediment, voor zover aangetroffen, is dit echter niet het geval.
- Verder ligt in het oosten van het plangebied een getijdegeul in de ondergrond, ingekapseld in het veen. De opvulling van de geul bestaat uit een humeuze zandige en gelaagde klei. Op basis van het uiterlijk, diepteligging en karakterisering van het sediment behoren deze afzettingen vermoedelijk tot de Afzettingen van Duinkerke-I, waarmee de geul naar verwachting in de Late IJzertijd dateert. In het oosten van het plangebied liggen dunne dekafzettingen, die waarschijnlijk vanuit deze geul zijn gevormd. Gerijpte oeverafzettingen langs de geul zijn niet in de boringen aangetroffen. De geul- en dekafzettingen liggen in het plangebied grotendeels begraven onder een veenlaag. Van deze veenlaag wordt vermoed dat het oorspronkelijk Hollandveen betreft, dat door erosie van de Duinkerke-I overstromingen is gaan drijven en klei vanuit de overstromingen in/onder het veen terecht is gekomen, zoals te zien is in het lithologisch profiel. Dit beeld is tevens op andere plaatsen in Spijkenisse waargenomen (vindplaats 17-30; Van Trierum en Henkes, 1986). De vondst van archeologische resten uit de Midden-IJzertijd ten oosten van het plangebied impliceert dit dat het veenniveau op de Duinkerke-I afzettingen de oorspronkelijke top van het Hollandveen betreft met daarin en -op eventuele bewoningssporen uit de Midden-IJzertijd. In het zuidoostelijk deel van het plangebied (het traject van boring 16-21) kenmerkt de veenlaag zich als een mineraalarm veen met een enkele inschakeling van klei. Langs de randen met de geul is het veen soms zwart verteerd. In het noordoostelijk deel is dit veen veraard, een aanwijzing van mogelijke droogte en bewoonbare omstandigheden (boring 2). Daar bevindt zich tevens het veen het minst diep. Tevens is er een fragment verbrand bot gevonden, hetgeen een indicator vormt voor eventueel aanwezige nederzettingen.

Archeologisch gezien is zodoende in het plangebied sprake van een hoge tot zeer hoge archeologische verwachting. De hoge verwachting richt zich hier op de top van het Hollandveen, die zich in het plangebied deels bovenop de Duinkerke-I afzettingen bevinden en de dekafzettingen in het oostelijk deel van het plangebied (als onderdeel van de Duinkerke-I afzettingen). In de top van het veen kunnen zich resten bevinden uit de Vroege- en Midden-IJzertijd en zijn waarschijnlijk nog intact, ondanks de veenlaag is losgescheurd en gaan drijven tijdens overstromingen ten tijde van de Duinkerke-I transgressie. Het veen (met eventuele resten) ligt op een diepte tussen circa 3,5 en 3,0 m -NAP. De afzettingen van Duinkerke-I bevinden zich hier vlak onder. Op één plek is veen binnen -3,0 m NAP gevonden (boring 2, -2,8 m NAP) in combinatie met verbrand bot. De kans dat hier een vindplaats aanwezig is, is zeer groot, te meer direct ten oosten van deze locatie een nederzettingsterrein is opgegraven in de talud van de

singel (in 1963, BOOR vindplaats 18-06, Schoonhoven, 2018). Hier zijn destijds resten van palen, vlechtwerk, mest en vondsten gedaan van aardewerk, bot en bewerkt natuursteen uit de Midden-IJzertijd. In combinatie met dit gegeven kent dit deel van het plangebied een zeer hoge archeologische verwachting (op resten uit de periode IJzertijd-Middeleeuwen, specifiek Vroege- en Midden-IJzertijd).

De hoge en zeer hoge archeologische verwachtingszones binnen het plangebied zijn weergegeven in bijlage 6.

Voor wat betreft de periode Late-Middeleeuwen-Nieuwe tijd geldt in het plangebied een lage archeologische verwachting.



Figuur 3: Verbrand bot op 90 cm -Mv in boring 2.

9. Beantwoording onderzoeksvragen

Hoe heeft het plangebied oorspronkelijk in het natuurlijk landschap gelegen?

Het plangebied ligt in een voormalig kwelderlandschap, waarbinnen sprake is van een afwisseling van kleiafzetting en veenvorming. Tot het Laat-Neolithicum lag het plangebied vermoedelijk in een nat deel van het estuarium van de Maas, in de loop van het Laat-Neolithicum tot in de Midden-IJzertijd in een veenmoeras en vanaf de Late IJzertijd vermoedelijk in een kwelder. Daarbij lag in het westelijk deel van het plangebied een omvangrijke getijdegeul, die het oostelijk aangrenzende deel ontwaterde. Waarschijnlijk heeft de vorming van de geul ertoe geleid dat een deel van het veen in het oosten van het plangebied is losgescheurd en gaan drijven. Dit verklaart het voorkomen van kwelderafzettingen onder de top van het veen. Vanaf de Late Middeleeuwen is het plangebied overstroomd, waarbij uiteindelijk een 50-90 cm dik pakket klei is afgezet.

Zijn er binnen de bodemopbouw archeologisch relevante niveaus te onderscheiden en hoe diep liggen deze?

Tijdens het veldonderzoek is vastgesteld dat de top van het veen en mogelijk de top van de Duinkerke-I-afzettingen in het oostelijk deel van het plangebied archeologisch relevant zijn.

In hoeverre zijn de archeologisch relevante niveaus nog intact (verstoring, erosie, afdekkend substraat)?

De natuurlijke bodemopbouw in het plangebied is grotendeels intact gebleven. Hoewel uit de boringen is gebleken dat de bodemopbouw hier intact is, is het wel de verwachting dat als gevolg van de aanwezigheid van gebouwen en ondergrondse infrastructuur delen van de bodemopbouw lokaal verstoord zullen zijn. De gebouwen hebben funderingen tot 1,0 tot 1,2 m -Mv, met een liftschacht tot 1,6 m -Mv (bron: Buro SRO). Volgens KLIC is in het plangebied ook veel vrij-verval riolering aanwezig. Als gevolg van de aanleg ervan zullen delen van de ondergrond in het gebied vergraven zijn geraakt.

Wat is de archeologische verwachting van het plangebied en in hoeverre is deze te differentiëren in laag, middelhoog en hoog?

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek is het plangebied in twee verwachtingszones op te delen. Het grootste deel van het plangebied heeft een hoge archeologische verwachting vanwege het voorkomen van een intacte top van het Hollandveen, die op plaatsen tevens sporen van veraarding vertoont. De top van het Hollandveen bevindt zich in het plangebied (ten dele) op de afzettingen van Duinkerke-I, hetgeen het gevolg is van het losscheuren van het veen ten tijde van de overstromingen in de Late IJzertijd (Duinkerke-I transgressies). Hierdoor is het veen integraal gaan drijven alsmede eventuele erop en -in gelegen archeologische resten. Dit proces is eveneens op een andere plek in Spijkenisse aangetoond. Voor het grootste deel van het plangebied geldt zodoende voor de top van dit veen een hoge archeologische verwachting op de aanwezigheid van archeologische resten. Op één plaats binnen het plangebied is de aanwezigheid van een vindplaats zo goed als zeker. Het betreft het gebied in het noordoostelijk deel van het terrein, waar (veraard) veen zich binnen -3,0 m NAP bevindt en waar verbrand bot is gevonden. In combinatie met de resultaten van een opgraving uit 1963 in de talud van de singel aansluitend op dit gebied is de archeologische verwachting op resten hier zeer hoog (op resten uit de IJzertijd-Middeleeuwen; specifiek Midden-IJzertijd, Schoonhoven, 2018). De hoge en zeer hoge archeologische verwachtingszones binnen het plangebied zijn weergegeven in bijlage 6.

10. Conclusie en Advies

Conclusie

Op basis van het archeologisch vooronderzoek zijn de volgende conclusies te trekken:

- 1) Het plangebied ligt in een voormalig kwelderlandschap, waarbinnen sprake is van een afwisseling van kleiafzetting en veenvorming. Tot het Laat-Neolithicum lag het plangebied vermoedelijk in een nat deel van het estuarium van de Maas, in de loop van het Laat-Neolithicum tot in de Midden-IJzertijd in een veenmoeras en vanaf de Late IJzertijd vermoedelijk in een kwelder. Daarbij lag in het westelijk deel van het plangebied een omvangrijke getijdegeul, die het oostelijk aangrenzende deel ontwaterde. Vanaf de Late Middeleeuwen is het plangebied overstroomd, waarbij uiteindelijk een 50-90 cm dik pakket klei is afgezet.
- 2) Op basis van de resultaten van het veldonderzoek is het plangebied in twee verwachtingszones op te delen. Het grootste deel van het plangebied heeft een hoge archeologische verwachting vanwege het voorkomen van een intacte top van het Hollandveen, die op plaatsen tevens sporen van veraarding vertoont. De top van het Hollandveen bevindt zich in het plangebied (ten dele) op de afzettingen van Duinkerke-I, hetgeen het gevolg is van het losscheuren van het veen ten tijde van de overstromingen in de Late IJzertijd (Duinkerke-I transgressies). Hierdoor is het veen integraal gaan drijven alsmede eventuele erop en -in gelegen archeologische resten. Dit proces is eveneens op een andere plek in Spijkenisse aangetoond. Voor het grootste deel van het plangebied geldt zodoende voor de top van dit veen een hoge archeologische verwachting op de aanwezigheid van archeologische resten. Op één plaats binnen het plangebied is de aanwezigheid van een vindplaats zo goed als zeker. Het betreft het gebied in het noordoostelijk deel van het terrein, waar (veraard) veen zich binnen -3,0 m NAP bevindt en waar verbrand bot is gevonden. In combinatie met de resultaten van een opgraving uit 1963 in de talud van de singel aansluitend op dit gebied is de archeologische verwachting op resten hier zeer hoog (op resten uit de IJzertijd-Middeleeuwen; specifiek Midden-IJzertijd, Schoonhoven, 2018). De hoge en zeer hoge archeologische verwachtingszones binnen het plangebied zijn weergegeven in bijlage 6

Advies

In het plangebied bestaat het voornemen de huidige bebouwing in het gebied te slopen en hiervoor nieuwe woningen terug te plaatsen. Er is vooralsnog geen exact inrichtingsplan. Op basis van het veldonderzoek is geconstateerd dat het plangebied een hoge tot zeer hoge archeologische verwachting heeft. Deze zones zijn weergegeven in bijlage 6. Wanneer in deze zones herontwikkelingen zijn gepland, verdient het de aanbeveling archeologische maatregelen te treffen.

- Voor het gebied met een hoge verwachting wordt geadviseerd een Inventariserend Veldonderzoek, karterende fase. Doel van dit onderzoek is om de aanwezigheid van vindplaatsen in dit gebied vast te stellen of uit te sluiten. Dit onderzoek zou kunnen plaatsvinden in de vorm van boringen (in een grid van 10 bij 10 m). De boringen kunnen zich beperken tot circa 50 cm in de top van het Hollandveen (onder de Afzettingen van Duinkerke-I).
- In het gebied met een zeer hoge verwachting zijn reeds aanwijzingen voor de aanwezigheid van een vindplaats. De kans is groot dat er resten aanwezig zijn, die samenhangen met de vindplaats die direct ten oosten van het plangebied ligt. Daarom verdient het de aanbeveling binnen deze zone een proefsleuvenonderzoek uit te voeren om de kwaliteit, omvang, datering en behoudenswaardigheid van de gevonden resten te kunnen vaststellen (Inventariserend veldonderzoek, waarderende fase).

Voor beide onderzoeken is een Programma van Eisen (PvE) nodig, waarin de opzet van het onderzoek wordt omschreven en vastgelegd. Dit moet namens het bevoegd gezag (de gemeente Nissewaard) zijn goedgekeurd. Het is raadzaam in ieder geval eerst de karterende fase van het onderzoek in het gebied

te doorlopen, zodat eventueel later uit te voeren proefsleuven in het hoge verwachtingsgebied gelijktijdig met het onderzoek in het zeer hoge verwachtingsgebied kunnen plaatsvinden. In het westelijk deel van het plangebied bestaat er in archeologisch opzicht geen bezwaar tegen de voorgenomen nieuwbouw in het plangebied. Landschappelijk gezien was het plangebied minder geschikt voor bewoning. Dat deel van het gebied is daarmee vanuit archeologische optiek geschikt voor de toekomstige inrichting en behoeft geen aanvullende maatregelen. Op het moment dat tijdens graafwerkzaamheden onverhoopt toch archeologische zaken worden aangetroffen, geldt een wettelijke plicht deze vondsten te melden bij de bevoegde overheid (gemeente Nissewaard).

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal het bevoegd gezag (de gemeente Nissewaard) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

11. Geraadpleegde bronnen

Archeologische kaarten en databestanden:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Archeologisch Informatie Systeem III (Archis), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2016.
- Verwachtingskaarten van de gemeente Spijkenisse
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- www.topotijdreis.nl

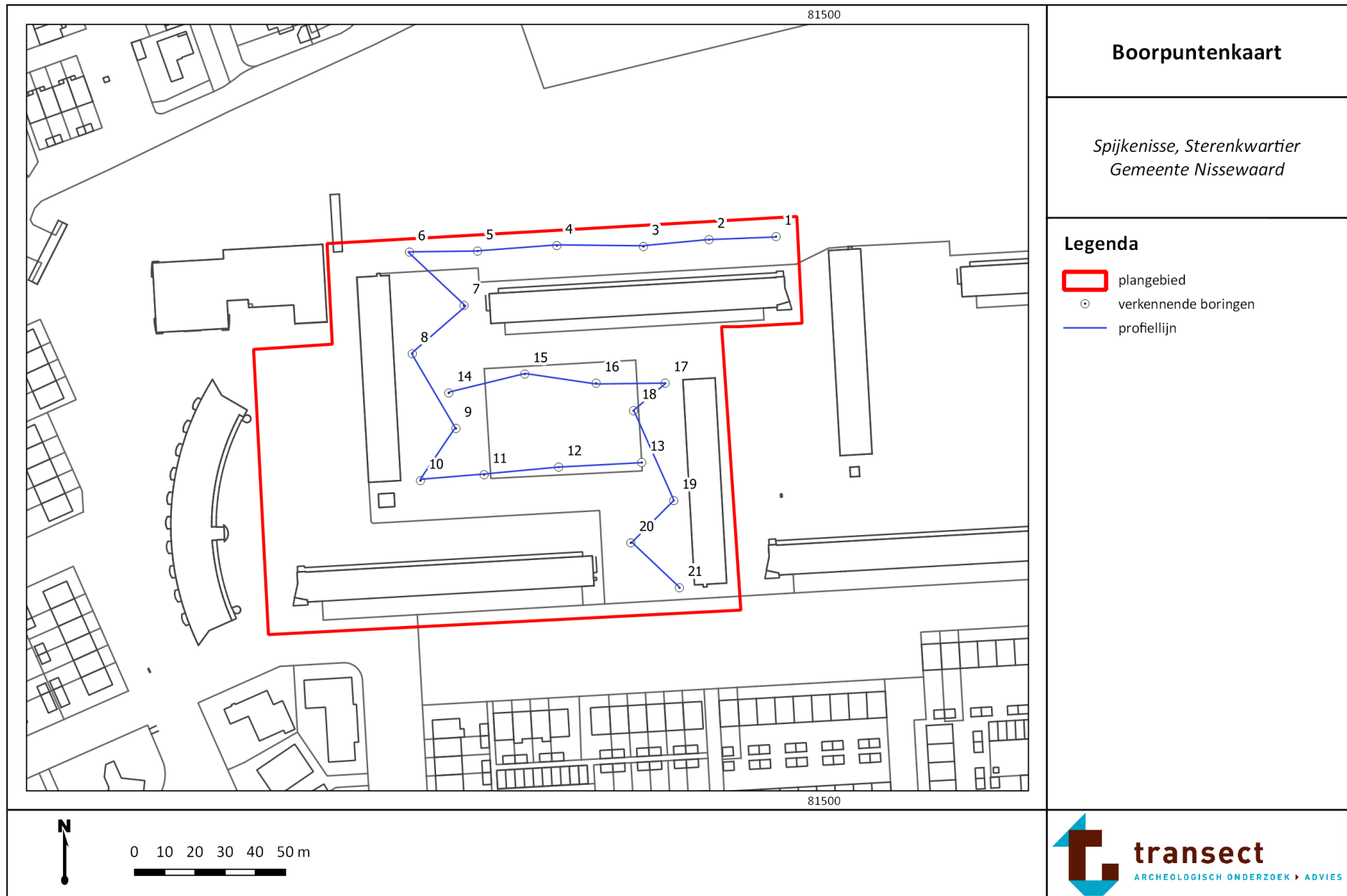
Literatuur:

- Behre, K.-E., Menke, B. & Streif, H., 1979. The Quaternary geological development of the German part of the North Sea. In: Oele, E., Schüttenhelm, R.T.E. & Wiggers, A.J. (eds): The Quaternary history of the North Sea – Acta Univ. Uppsala Symp. Univ. Upps. Ann. Quingent. Celebr. 2: 85-113.
- Schoonhoven, A.V., 2018. Programma van Eisen voor een verkennend en karterend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen in het plangebied 'De Ritte' te Spijkenisse., BOOR-PVE nummer 2018009. BOOR, Rotterdam.
- Van Trierum, M.C., 1992: *Nederzettingen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd op Voorne-Putten, IJsselmonde en in een deel van de Hoekse Waard*, in: A.B. Doebken (red.): BOOR-balans 2; bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied, Rotterdam 271-313
- Van Trierum, M.C. en H.E. Henkes, 1986. Rotterdam Papers V / Landschap en bewoning rond de mondingen van de Rijn, Maas en Schelde te Rotterdam, Rotterdam.
- Zagwijn, W.H. en C.J. van Staaldunen (red.), 1975: Toelichting bij de geologische overzichtskaarten van Nederland, Haarlem.

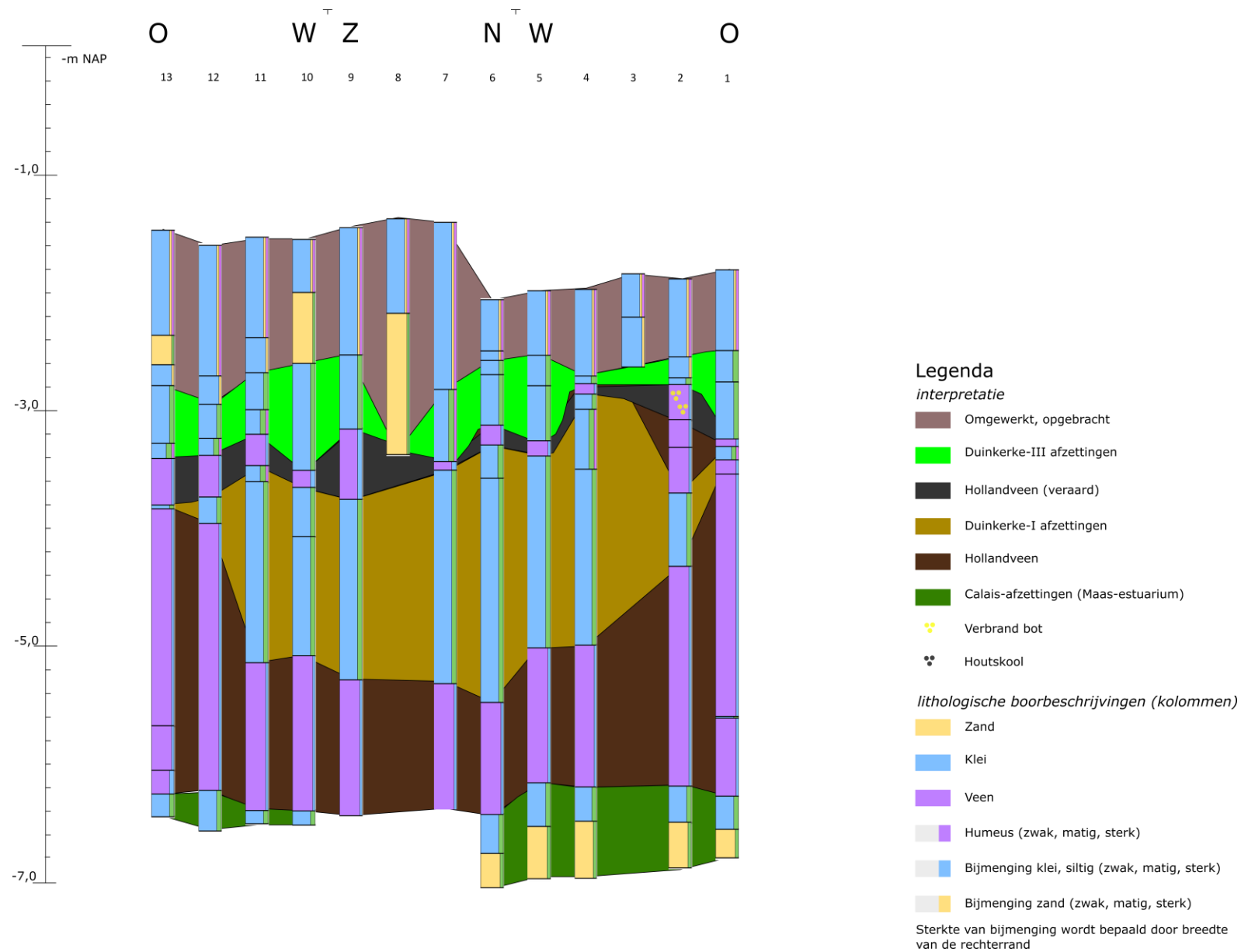
Lijst met afbeeldingen

Figuur 1: Ligging van het plangebied (met rode lijnen aangegeven)	3
Figuur 2: Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek (06-02-2019).....	9
Figuur 3: Verbrand bot op 90 cm -Mv in boring 2.....	12

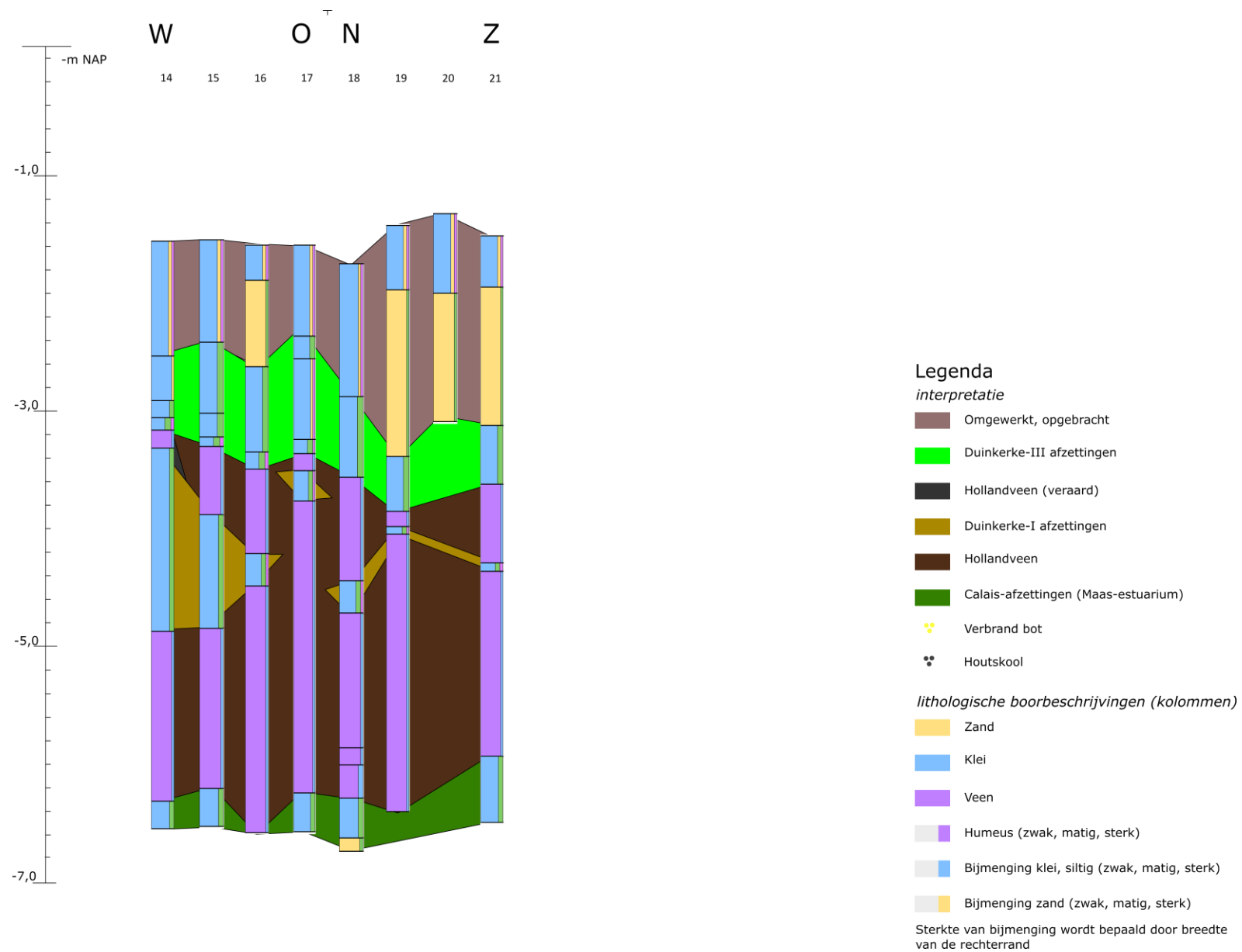
Bijlage 1: Boorpuntenkaart



Bijlage 2: Lithologisch profiel I (boringen 1-13)

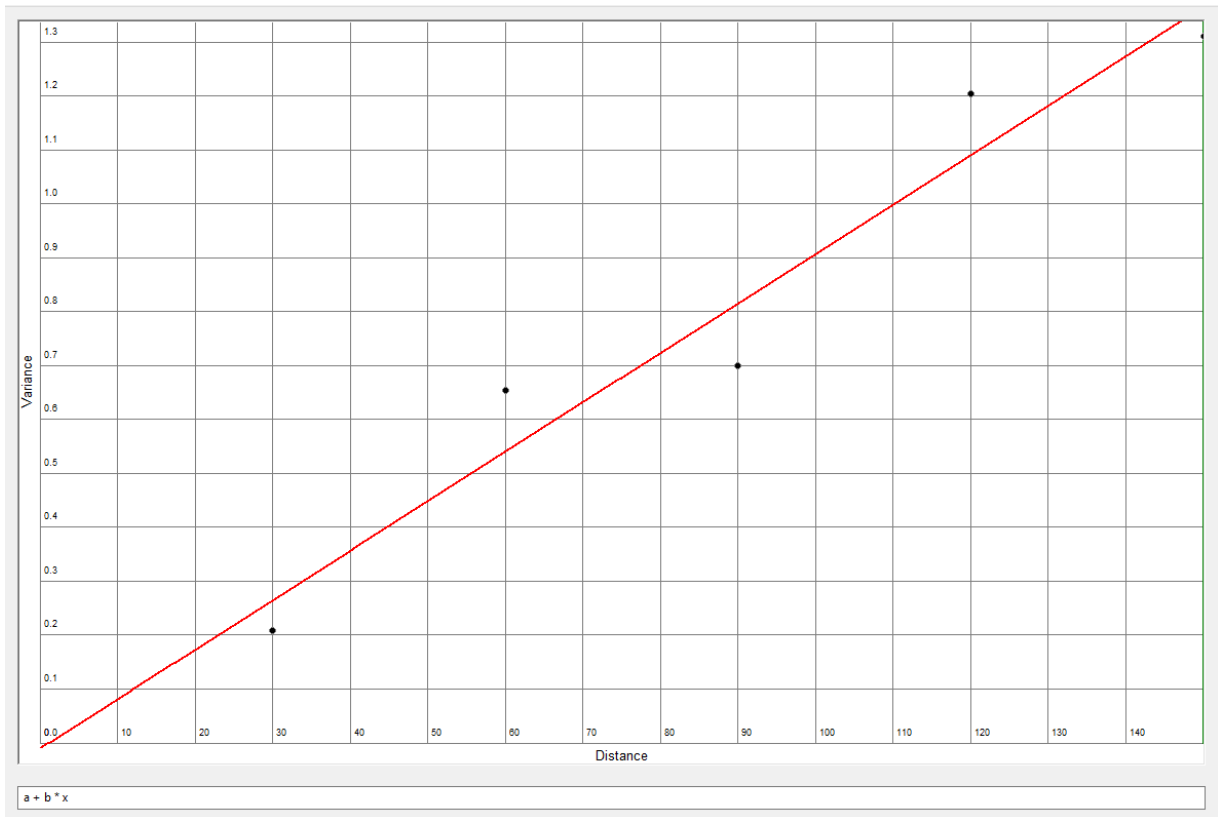


Bijlage 3: Lithologisch profiel II (boringen 14-21)



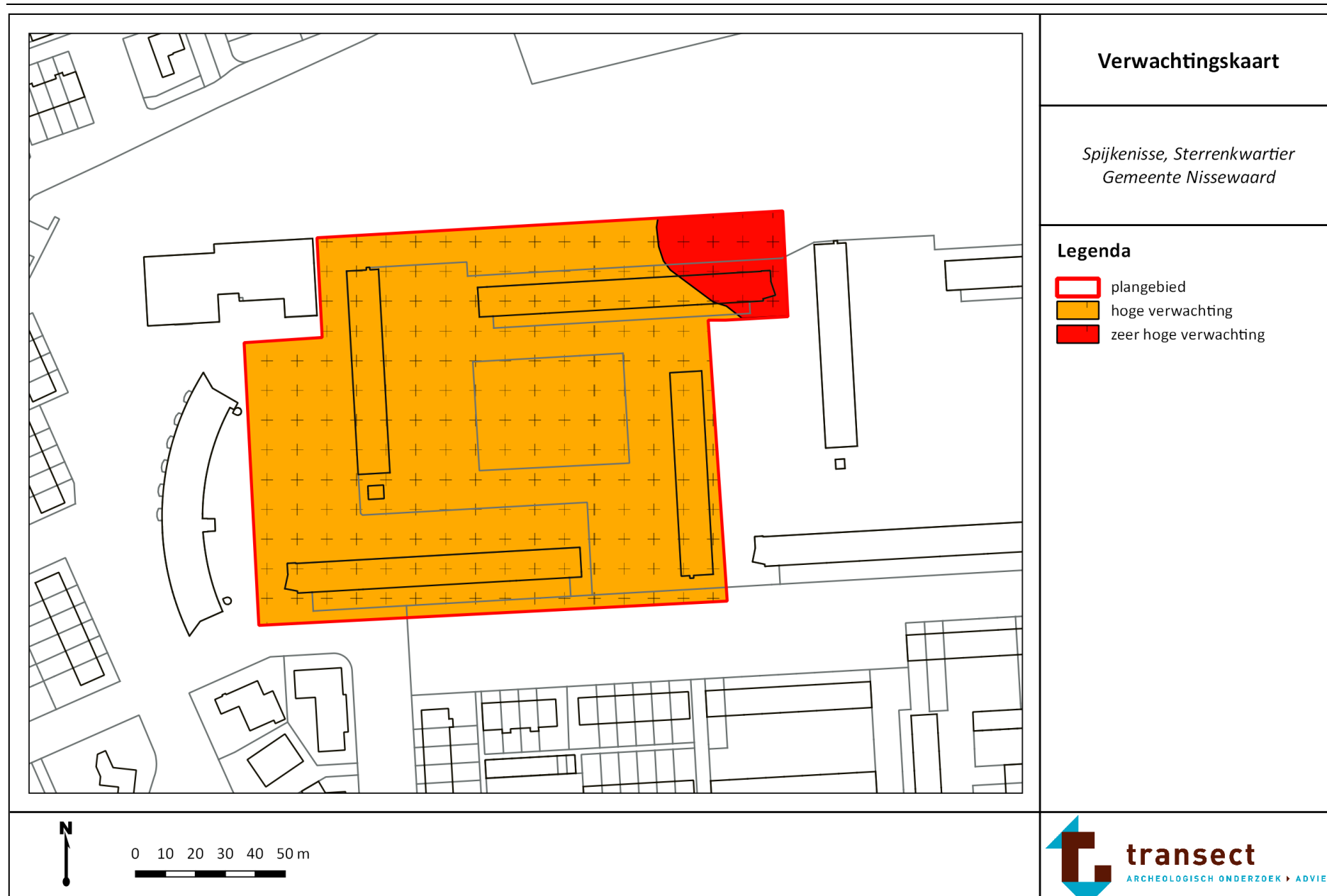
Bijlage 4: Resultatenkaart (veendieptekaart)





Variogram van de gehanteerde interpolatie in bijlage 4

Bijlage 6: Archeologische verwachtingskaart



Bijlage 7: Foto's van de boringen (boring 1)



Bijlage 8: Boorbeschrijvingen
